Research & Development Highlights

Technical Series
90-231

Crawl Space Ventilation and Moisture Control in British Columbia Houses

Introduction

Crawl spaces are a common feature in new houses in the Lower Mainland area of British Columbia. Current national and provincial building codes require crawl spaces to be vented in an effort to maintain low moisture levels. This wastes a fair amount of energy if the crawl space contains heating ducts and registers.

The Technical Advisory Committee of the B.C. Canadian Home Builders' Association had received many queries on how to deal with crawl space design and inspections. They asked CMHC to investigate the use of ventilation to control crawl space moisture levels.

Research Program

The contractor first surveyed the B.C. building community and existing literature to determine the scope of the problem and solutions already suggested. They selected ten houses of varying styles, all built within the last eight years, and tested the crawl spaces for moisture levels, airtightness, soil conditions, etc.

Because of the difficulty in obtaining houses, the sample is probably not representative of the housing stock. Remedial measures were applied to four of the houses in the survey. In most of these cases, the contractor was able to test conditions before and after the measures were applied.

Findings

- Five of the ten houses had no crawl space vents initially, although four of these had vents retrofitted. Three houses had vents that were closed and stuffed with insulation batts. No house had as much venting as required by code. There was no particular correlation between the number of vents and the crawl space moisture level.
- The crawl space unintentional leakage area to the outside was roughly equivalent to the leakage area provided by the vents. In houses with forced air ducting in the crawl space, the leakage area between the crawl space and house was usually large. This means that a vented crawl space is generally venting the house as well. Those houses with radiant heating (ie. no ducts) had a much smaller leakage area to the crawl space. Design details for radiant-heated houses and forced air heated houses will have to differ.
- Moisture content of the wood members in the crawl spaces was usually less than 28%. Problem areas included the plate for a pony wall, which rested on an inadequately raised footing.
- Foam insulation applied to the walls was frequently bowing, due to inadequate attachment methods. This rendered it useless as insulation, and increased condensation on wall surfaces behind the insulation.
- The moisture-troubled houses had drainage or other groundwater problems. Houses with well drained soils had no crawl space moisture problems, regardless of whether they had vents. Good polyethylene moisture barriers under the slab could prevent much of the wicking of groundwater and consequent high crawl space air moisture levels. It is difficult to retrofit a solution to sloppy site preparation.

The following pages show three crawl space diagrams: a typical design as produced by the architect; the actual crawl space as commonly built; and the design changes recommended by the research contractor.

CMHC SCHL
Helping to house Canadians

NHA 6408

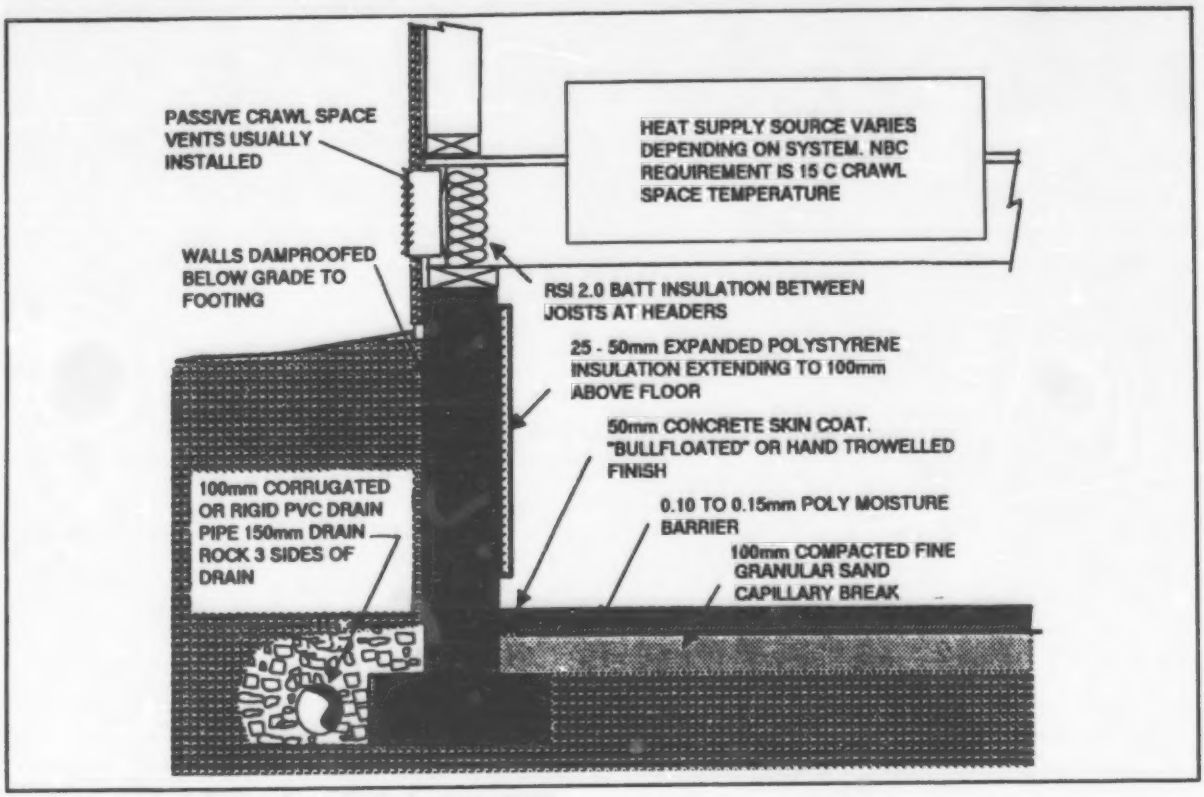


Figure 1: Typical design for a heated crawl space

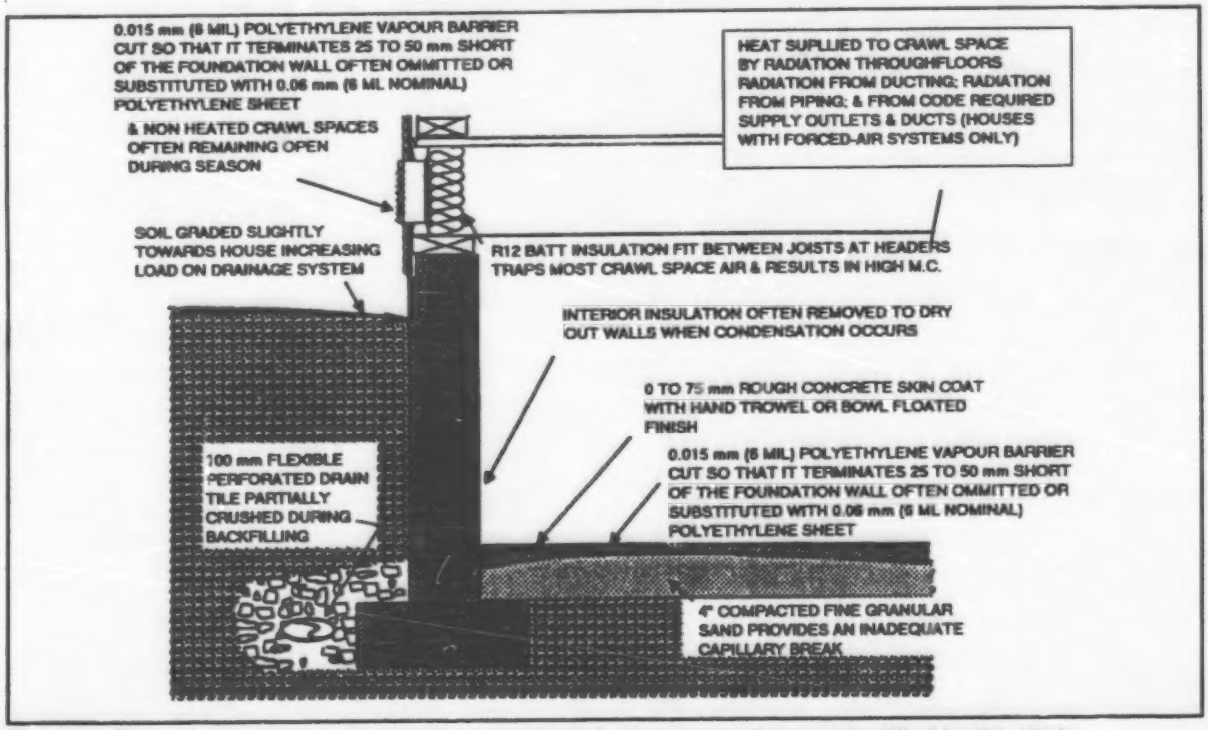


Figure 2: Typical crawl space as actually constructed, showing problems identified in the study

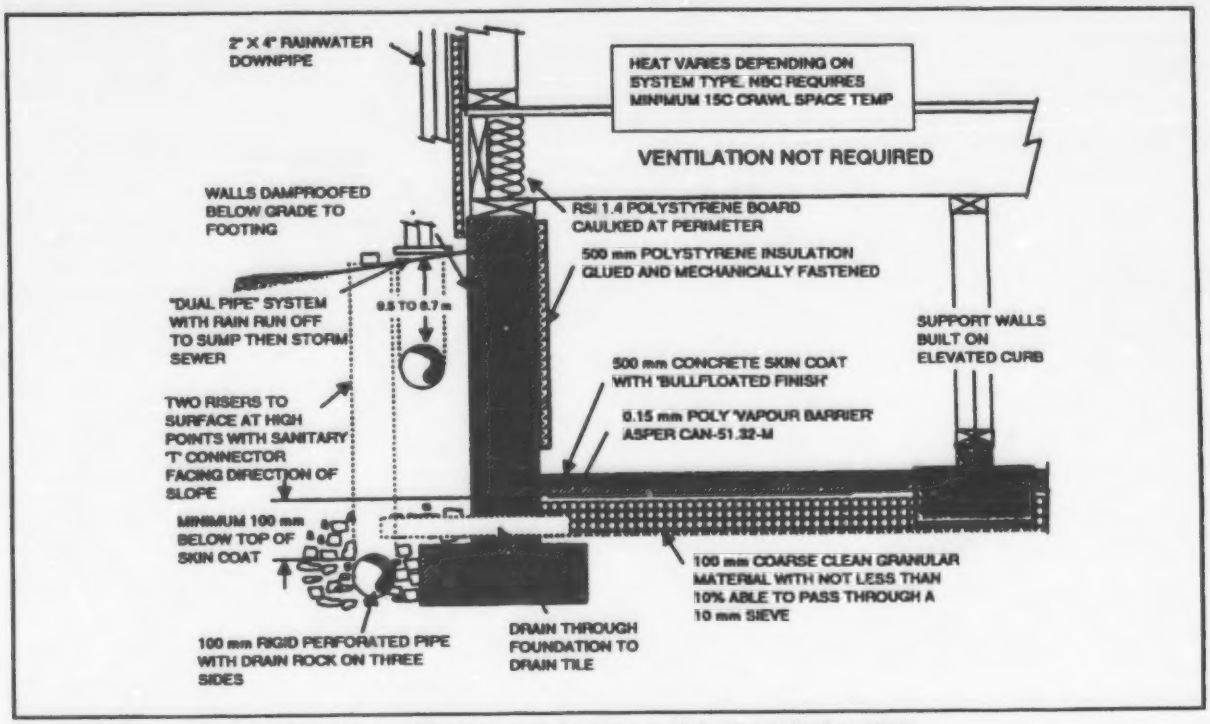


Figure 3: Suggested design for an effective crawl space moisture control system

Implications for the Housing Industry

- Current codes are not being interpreted uniformly and were not followed in any of the ten houses visited. The codes should be changed to make them more clear and enforceable:
- Venting is not necessary for a well-drained, forced-air heated crawl space. In other words, if the crawl space is built like a small basement, it does not require additional venting to the outside.
- The 1990 NBC requirement for polyethylene under the slab should greatly reduce the moisture generation rates in crawl spaces.
- Builders cannot count on crawl space venting to take care of moisture problems. The vents do not necessarily provide adequate or appropriate ventilation, and householders often close louvers or block openings. Improved control of groundwater is preferable and more reliable. Some details were suggested by the contractor, and these may not entail significant costs beyond current practice.
- There are a number of areas where additional research is required: crawl space ventilation in houses without forced-air heating systems; ways to moisture-proof the tops of foundation walls; and the time required to air out moisture after construction.

Project Manager: Don Fugler

Research Report: *Investigation of Crawl Space Ventilation and Moisture Control Strategies for B.C. Houses (1991)*

Research Consultant: *Sheltair Scientific Ltd.*

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

This Research and Development Highlights factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
Fax: (613) 748-2098

Cette publication est aussi disponible en français.

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expense, or loss that may result from use of this information.

Canada

Le point en recherche et développement

90-231 - Série technique

Enquête sur la ventilation des vides sanitaires et stratégies de réduction du taux d'humidité des maisons de Colombie-Britannique

Introduction

Les maisons neuves des basses terres continentales de la Colombie-Britannique sont couramment aménagées sur des vides sanitaires contrairement aux autres régions du pays où la majorité des maisons disposent d'un sous-sol pleine grandeur. À l'heure actuelle, les codes national et provinciaux exigent la ventilation des vides sanitaires afin d'y réduire au minimum le taux d'humidité. Cette exigence entraîne un gaspillage d'énergie considérable lorsque le vide sanitaire abrite des conduits de chauffage et des registres. Le comité consultatif technique de l'association canadienne des constructeurs d'habitations de Colombie-Britannique a reçu de nombreuses demandes de renseignements quant à la façon de concevoir et d'inspecter les vides sanitaires. Ce comité a donc demandé à la SCHL de déterminer si la ventilation pouvait contribuer à réduire le taux d'humidité des vides sanitaires.

Programme de recherche

L'entrepreneur s'est d'abord adressé aux principaux intervenants de la scène du bâtiment de la Colombie-Britannique (inspecteurs, bureaux du programme de garantie des maisons neuves, etc.) et a dépouillé la documentation existante pour connaître l'étendue du problème et les solutions déjà proposées. Il a choisi dix maisons de styles variés, toutes construites au cours des huit dernières années, et a relevé le taux d'humidité, l'étanchéité à l'air, la composition du sol, etc. de leur vide sanitaire respectif. Comme l'entrepreneur a eu de la difficulté à trouver des maisons pour mener ses essais, l'échantillon n'est probablement pas représentatif du parc résidentiel. Les propriétaires qui savaient que les chercheurs voulaient examiner les problèmes de vides sanitaires étaient plus enclins à soumettre leur maison à l'examen. Deux de ces maisons ont subi des essais de renouvellement d'air effectués au moyen d'un gaz traceur. Des mesures correctives ont été prises pour quatre maisons, mais l'entrepreneur a tout de même pu évaluer l'état du vide sanitaire avant et après l'application des mesures.

Résultats

- Le vide sanitaire de cinq des dix maisons ne comportait pas d'aérateur, bien que l'on en ait ajouté par la suite dans quatre d'entre elles. Les aérateurs de trois maisons étaient fermés et remplis d'isolant en matelas. Aucune des maisons n'était aérée conformément aux exigences du code et il n'y avait aucune corrélation particulière entre le nombre d'aérateurs et le taux d'humidité des vides sanitaires.
- La surface de fuite accidentelle des vides sanitaires correspondait approximativement à la surface de fuite créée par les aérateurs. Dans les maisons où le vide sanitaire était traversé par des conduits d'air pulsé, la surface de fuite vers la maison était habituellement importante. C'est là un indice qu'un vide sanitaire aéré ventile généralement la maison. Par ailleurs, la surface de fuite vers le vide sanitaire l'était beaucoup moins dans les maisons dotées d'une installation de chauffage par rayonnement (donc sans conduits). Les détails de conception des maisons chauffées par rayonnement et des maisons munies d'une installation à air pulsé devront donc différer.
- La teneur en humidité des éléments en bois des vides sanitaires était habituellement inférieure à 28 p. 100. L'entrepreneur a soulevé le problème de la lisse d'appui d'un mur nain, reposant sur des semelles insuffisamment élevées.
- Les panneaux de mousse isolante appliqués sur les murs étaient souvent arqués parce qu'ils avaient été mal fixés. Leur efficacité en était compromise et il se produisait un surplus de condensation sur les parois murales derrière l'isolation.
- Les problèmes d'humidité des maisons s'accompagnaient d'un mauvais écoulement de l'eau souterraine ou d'autres anomalies du même genre. Le vide sanitaire des maisons reposant sur un sol bien drainé, pourvus ou non d'aérateurs, ne présentaient pas de problèmes d'humidité. Il est difficile de remédier après coup aux problèmes occasionnés par une mauvaise préparation du terrain. Une membrane de polyéthylène bien installée sous la dalle pour faire obstacle à l'humidité pourrait contrecarrer

l'ascension capillaire de l'eau souterraine et le taux élevé d'humidité qui s'ensuit dans le vide sanitaire.

Trois vides sanitaires sont illustrés ci-après : un type courant, réalisé par un architecte; le vide sanitaire tel qu'on le construit habituellement; et la nouvelle conception recommandée par l'entrepreneur qui a mené la recherche.

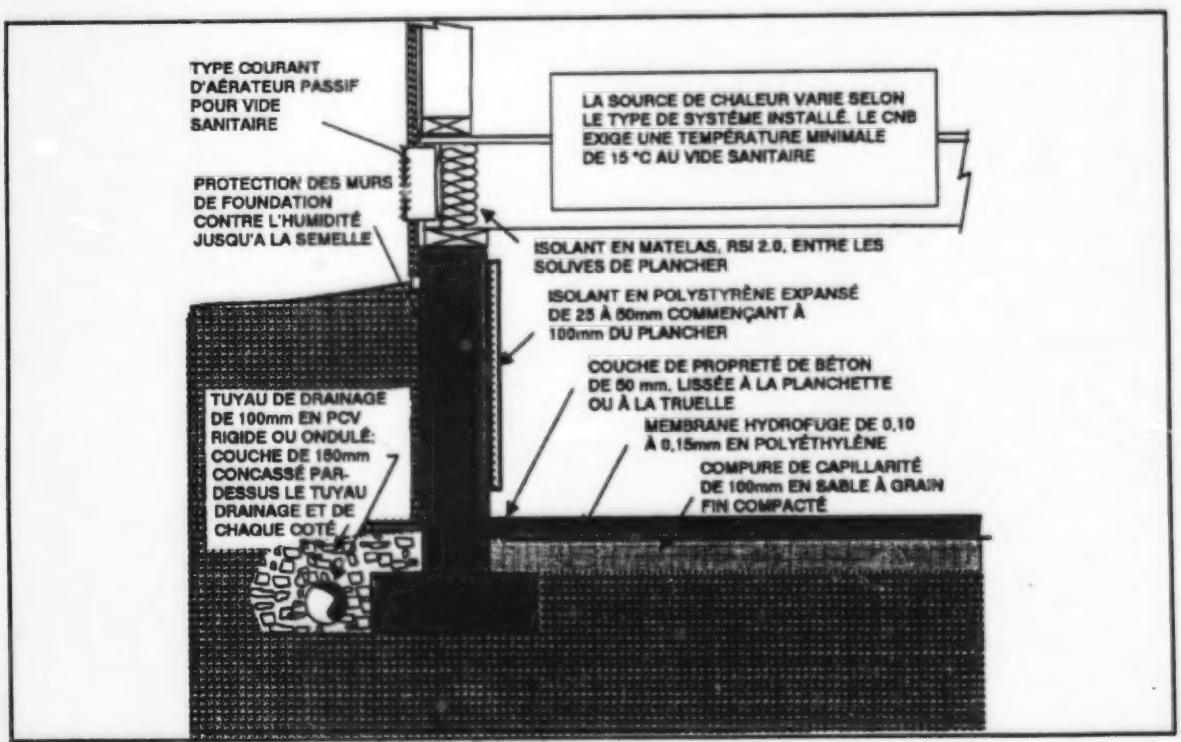
Conséquences pour l'industrie de l'habitation

- Voici quelques-unes des conséquences possibles pour l'industrie :
- Les codes en vigueur ne font pas l'objet d'une interprétation uniforme. Ils n'avaient été respectés dans aucune des maisons visitées. Les codes devraient être clarifiés et modifiés de telle sorte qu'il soit plus facile de les faire respecter. La ventilation n'est pas nécessaire dans un vide sanitaire bien drainé bénéficiant du chauffage à air pulsé. En d'autres termes, si le vide sanitaire est construit comme un petit sous-sol, il pourra se passer de ventilation additionnelle vers l'extérieur.
- L'exigence du CNB de 1990, en ce qui concerne le revêtement de polyéthylène sous la dalle, devrait réduire de beaucoup le taux d'humidité dans les vides sanitaires. Durant la période où le nouveau code sera en vigueur, il serait souhaitable de réviser les exigences touchant la ventilation des vides sanitaires.
- Les constructeurs ne peuvent compter uniquement sur la ventilation du vide sanitaire pour régler les problèmes d'humidité. Les aérateurs n'assurent pas nécessairement une ventilation appropriée et, de toute façon, il est fréquent que les occupants ferment les aérateurs à lames ou bloquent les ouvertures. Il serait donc préférable et plus efficace de bien contenir les eaux souterraines. L'entrepreneur suggère certaines méthodes qui n'entraîneraient pas nécessairement des coûts additionnels exorbitants par rapport aux procédés actuels.
- D'autres aspects des vides sanitaires pourraient profiter de recherches additionnelles : ventilation du vide sanitaire des maisons dépourvues d'une installation de chauffage à air pulsé; comment rendre étanche à l'humidité le haut des murs de fondation; temps nécessaire pour évacuer l'humidité après la construction.

Directeur de projet : Don Fugler

Titre du rapport : Investigation of Crawl Space Ventilation and Moisture Control Strategies for B.C. Houses

Expert-conseil : Sheltair Scientific



Conception type d'un vide sanitaire en Colombie-Britannique

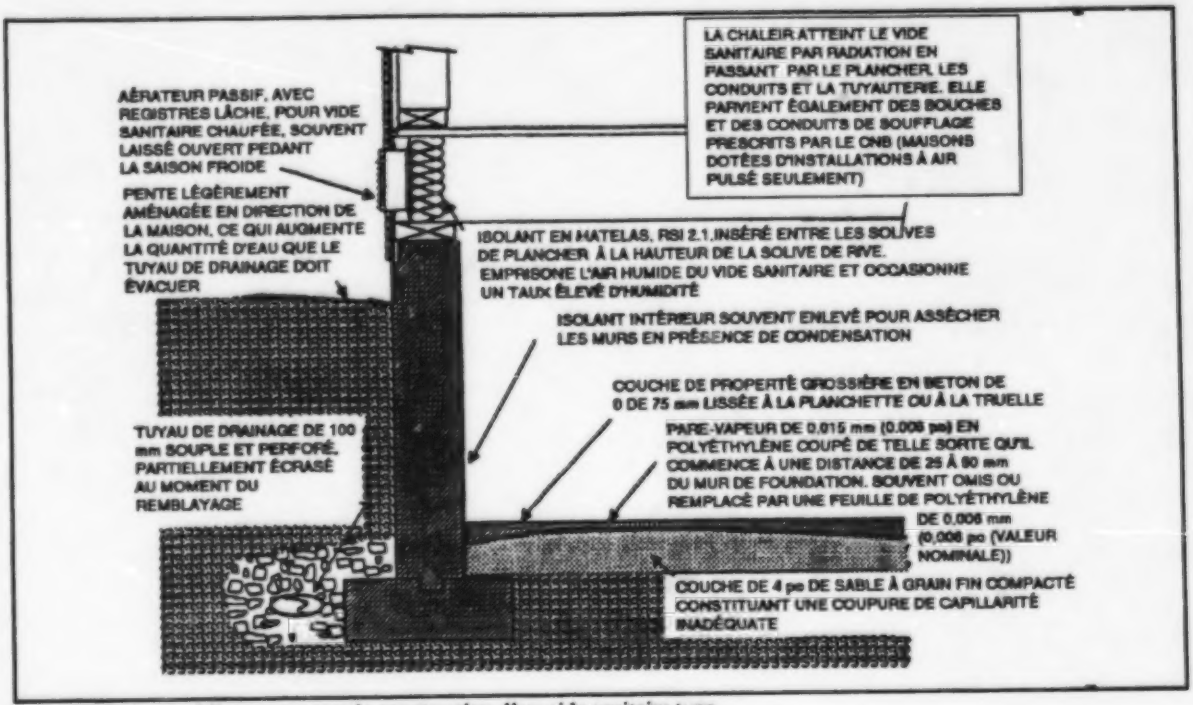
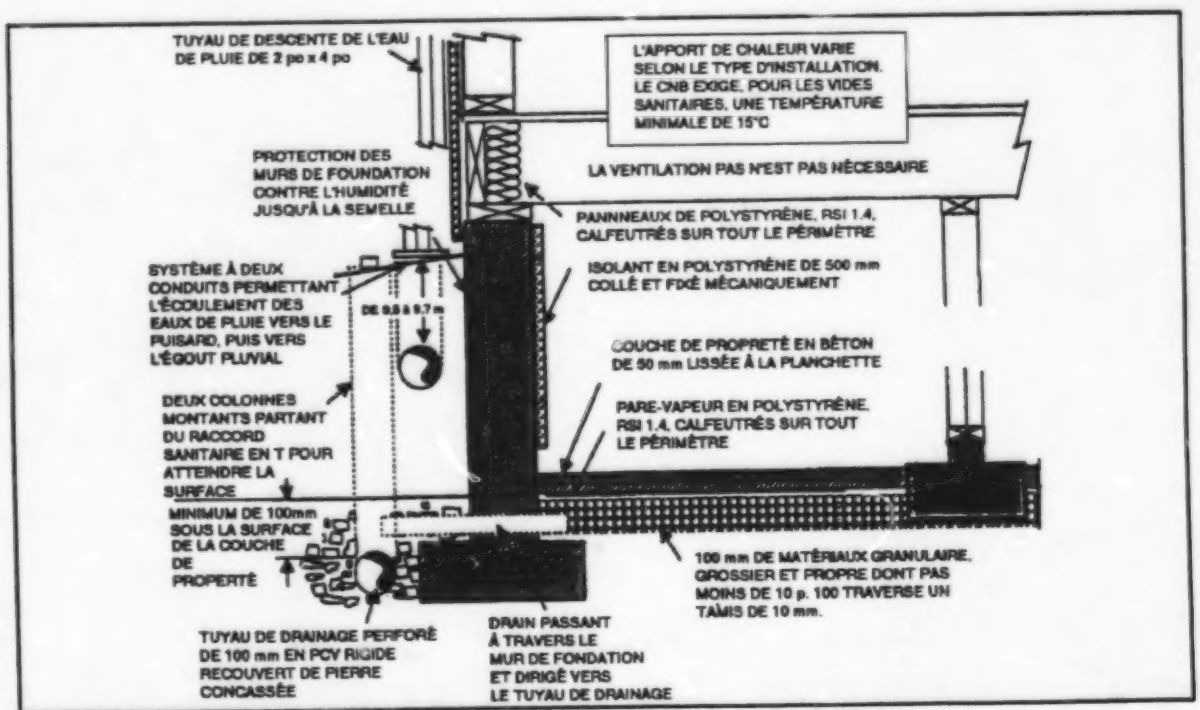


Illustration des problèmes que pose la construction d'un vide sanitaire type



Mesures efficaces pour réduire l'humidité des vides sanitaires chauffés en Colombie-Britannique

La Direction générale de la recherche et des relations internationales de la SCHL réalise et finance un large éventail de projets de recherche portant sur les aspects socio-économiques et techniques du logement. Le point en recherche et développement fait partie d'une série de publications de la SCHL qui visent à donner une information succincte sur la nature et la portée de ces activités.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la recherche dans le domaine du logement à la SCHL, s'adresser au :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Les renseignements contenus dans la présente publication correspondent aux résultats de recherche dont la SCHL dispose actuellement et ont été revus par un large éventail d'intervenants de l'industrie de l'habitation. Cependant, la Société n'assume aucune responsabilité en cas de dommages, de préjudices ou de frais entraînés par l'utilisation de cette publication.